

A talajművelés szerepe a szélerózió fellépésében

BODOLAY ISTVÁNNÉ

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest

Mezőgazdasági művelés alatt álló homokterületeinken kisebb-nagyobb mértékben mindenütt és majdnem minden évben találkozunk szélerózióval. A legutóbbi években, 1964-ben Szabolcs megyében okozott nagy pusztítást a szél, 1965. májusában pedig Somogy megye területéről jelentettek hatalmas porvihart. Kisebb-nagyobb károk azonban ezeken felül is több helyen előfordultak.

Szélerózió mindenütt felléphet, ahol a szél sebessége eléri a talaj elmozdításához szükséges küszöbértéket. A szélerózió elleni védekezésnek így kétféle lehetősége van, a szélerózió két főtényezőjének, a szélnek és a talajnak befolyásolásán keresztül: 1. a szél sebességének a csökkentése, 2. a talaj ellenállásának a növelése. A szél sebességét erdősávokkal, szélfogókkal, növényi takaróval stb. csökkenthetjük. Mezőgazdasági művelés alatt álló területeinken azonban vannak időszakok, így a talajelőkészítő munkák, a vetés, a növények kelésének, kezdeti fejlődésének időtartama, melyek folyamán a talajt a szél pusztító hatása közvetlenül éri. Ebben az időszakban a talaj ellenállásának növelésével lehet védekezni. A talaj ellenállását, illetve erodálhatóságát a talajfelszín szerkezet- és nedvességállapota befolyásolja. A talajfelszín állapotára a talaj összetétele, illetve egyes tulajdonságai (mechanikai összetétele, szervesanyag-, kalciumtartalma stb.) erőteljes hatással vannak. A szélerózió elleni védekezés és a talaj szerkezetének megjavítása körében folynak is próbálkozások a talaj állandó tulajdonságainak megváltoztatására, a talaj megjavítására: agyag-, bentonit-szuszpenzió [6, 38, 44, 45, 47], bitumen- [10, 39, 52], gumi-emulzió [15], olaj [33], dextrán [40], keményítő [23, 24], különböző műgyanták [9, 15, 27, 41] stb. hozzáadása segítségével. Az alkalmazott megoldások zöme sikerrel jár, azonban költségesek voltak egyelőre gátolja nagyobb területen való bevezetésüket.

A gyakorlatban jobban alkalmazhatók azok a módszerek, melyek a talajfelszín állapotának megfelelő kialakításával próbálkoznak. Bár a talaj tulajdonságai megszabják a talajfelszín művelés által kialakítható, szerkezeti állapotát, mégis bizonyos határok között beavatkozásunkkal befolyásolhatjuk, ronthatjuk, vagy javíthatjuk azt. Szélerózióknak kitett területeken az okszerű talajművelésnek az általános követelmények (talajnedvesség-megőrzés, beéredés, gyomtalanítás, vetőmagágy-előkészítés stb.) biztosításán kívül a talaj széllel szemben való megvédését is szolgálania kell.

Északamerikában a legutóbbi 2 évtizedben több munka jelent meg, mely a talajművelés és a szélerózió összefüggéseivel foglalkozik [8, 11, 12, 13, 14, 35, 36, 49, 50, 54, 55]. A Great-Plain hatalmas, sík területein igen nagy

probléma a szélrózsió elleni védekezés. CHEPIL, WOODRUFF és mások cikkeikben mezőgazdasági művelés alatt álló területek termőtalajának szél hatására elszenvedett lassú pusztulásáról, károsodásáról számolnak be. Nyugat-Kansasban egy 19 éve feltört és azóta mezőgazdasági művelés alatt álló terület feltalajából több mint 20 cm-t vitt el a szél [13]. A lepusztult talaj kb. 15% agyag- és 2,3% szervesanyag tartalmú volt. Északamerikában a Great-Plain hatalmas, tagolatlan, sík területén nemcsak a homoktalajok, hanem a kötöttebb vályog, sőt agyagtalajok rosszul művelt, apró morzsássá, vagy porossá tett felszíne is igen gyakran hatalmas porviharok okozója. Ezért náluk általánosan, mindenütt a szélrózsió elleni védekezés követelményeinek egyidejű betartásával végzik a talajművelést, nem korlátozzák csupán homok-, vagy láptalajaikra [50]. Természetesen leggyakrabban, s a legnagyobb mértékben náluk is ezek a talajok károsodnak. CHEPIL [11] megfigyelései szerint homoktalajaik szántóföldi művelésbe vételük óta iszap-, agyag, és szervesanyagtartalmuknak 10—75%-át veszítették el, s ha okszerű védekezéssel további elszegényedésüket nem gátolják, igen rövid idő alatt hasznavehetetlen homokdűnékké válhatnak.

A talajművelés hatását a szélrózsió kifejlődésére és pusztítására amerikai kutatók állandóan figyelemmel kísérik. ZINGG [53] hordozható szélsatornát szerkesztett, melynek segítségével egyrészt különböző növényeknek, tarlómaradványoknak, [50] sőt növényi sorok irányának [55] hatását, másrészt a növényzetnélküli felszín érdességének (rögösségének, barázdáltságának) [55] befolyását méri. ZINGG [54] Amarillo környéki agyagos vályogtalajon különböző vetésforgó rendszerek szélrózsiót gátló hatását tanulmányozta. Hasonló vizsgálatokat végeztek MAZURÁK és munkatársai [35] Nebraskában homokosvályog talajon trágyázott és trágyázatlan forgókon, öntözött és öntöztelen körülmények között. Kísérleteik, megfigyeléseik a talajfelszín fedettsége mellett a talajfelszín érdességének fontosságára mutatnak rá. WOODRUFF [49, 51] és munkatársai a talajfelszín érdességének a talajművelő gépek alakjával és a vontatás sebességével való összefüggéseit kutatták. Ugyancsak ők, megállapításaik és kísérleteik alapján, szélrózsió veszélyének kitett területeken ún. szükség-talajművelést (emergency-tillage) javasolnak [49]. E talajművelésnek egyetlen célja ellenáll, érdes talajfelszín kialakítása. A talajfelszín érdességének, rögösségének kialakítása, a művelésnél képződött rögök nagysága, stabilitása, a művelés módján kívül nagymértékben összefügg a talaj nedvesség-állapotával, tömődöttségével. LYLES és WOODRUFF [34] kísérleteikben ezeket az összefüggéseket vizsgálják.

Szovjetunióban is egyre több tanulmány jelenik meg, melyek egyrészt a szélrózsió fellépésének körülményeivel, s pusztításának megfigyelésével foglalkoznak, másrészt a szélrózsió leküzdése, vagy csökkentése érdekében megfelelő talajművelési módokat ajánlanak [3, 4, 37]. KULIKOV [30] 1960 tavaszán lezajlott porviharokról számol be, melyek az utolsó 2—3 évtized legnagyobb pusztítását végezték. Egyes helyeken ha-ként 5—600 m³ termőtalajt hordott el a szél, s súlyos kárt okozott a vetésekben. Cikkében felhívja a figyelmet a védekezés fontosságára, s megvilágítja a fennálló lehetőségeket. GALIMSZKIJ [22] a szokásos talajművelés kedvezőtlen hatására mutat rá szélrózsió veszélyének kitett területeken. Az őszi szántás helyett előnyösebbnek tartja a tavaszi szántást, mivel egyrészt a tavaszig fennmaradó tarló jó védelmet nyújt a talajnak, másrészt a tavaszi szántás tömődöttebb talajaggregátumokat hagy a felszínen. IL'MENEV [25] olyan talajművelő eszközök használatát ajánlja,

amelyek a talaj felszínén jól szétszórják a tarlómaradványokat, míg KAPLAN [26] olyan tarlólhántó szerkezetet javasol, melynél a tarló továbbra is állva marad. KIRICSEK [28] és CSERTIKOV [16] a sávos talajművelés jó szélvédő hatását, míg GAEL [21] a művelés irányának fontosságát emeli ki az egyéb agrotechnikai útmutatások mellett.

Hazánkban a homoktalajok művelésének problémájával többen foglalkoznak, s ezzel kapcsolatban a szélrózsió elleni védekezés követelményeit és szempontjait is megemlíti. WESTSIK [48] laza homoktalajaink okszerű művelésének irányelveit és gyakorlati alkalmazásukat foglalja össze könyvében. Szélrózsió ellen laza homoktalajainkon vetés után hengerelést, majd fogasolást ajánl, s kimondottan futóhomokon az őszi talajmunkák elhagyását javasolja. LAMMEL [31] a homoktalajok gépi művelésének elvét, a homokon alkalmazható művelő eszközöket, s végül ezek segítségével történő talajmunkák kivitelezését tárgyalja. A szélrózsiós károk kiküszöbölésére vagy csökkentésére szerkesztett, bordás felszínt kialakító eszközöket, gyűrűs, csillagos hengereket, talajtömörítőket ismerteti. EGERSEGI [17, 18] több cikkében hangsúlyozza a homokvédelem fontosságát, megfigyelései szerint a szél 15—20 cm-es termőréteget is képes megmozgatni és elvinni. ANTAL [2] a szalmázást, szalmázó hengerek egyidejű alkalmazásával tartja megfelelőnek. KLEIN [29] az uralkodó szélirányra ferdeszögben elhelyezett, kb. 2 m széles rozsszalagok jó védőhatására hívja fel a figyelmet. Az említetteken kívül még más helyi, gazdasági módszerekről is hallhatunk, olvashatunk. AJTAY [1] a nyíregyházi Homokkísérleti Telepen végzett kísérleteiben különböző, a gyakorlatban már alkalmazott vagy alkalmazható védekezési eljárások hatását figyeli meg: a gyomavar, a tarlóba vetett csillagfürt, a ritkára vetett rozs, a betárcsázott szalma, s a Kolbai-féle gyűrűs henger alkalmazásának eredményeiről, s általában kedvező hatásokról számol be. EGRY [19] cikkében a futóhomok művelésének néhány problémáját veti fel, melyek a szántás és egyéb talajmunkák időpontjára, a szántás mélységére, a talajfelszín tömörítésére, a táblák nagyságára stb. vonatkoznak.

Kísérleti rész

1963—64-ben Intézetünk Órszentmiklósi Kísérleti Telepén Dvoracsek Miklósnak a talajművelés és vízgazdálkodás összefüggéseit kutató kísérletéhez kapcsolódva, néhány talajművelési mód szélrózsióra gyakorolt hatását vizsgáltuk.

A kísérleti terület talaja szemcseösszetétele alapján futóhomoknál kötöttebb, 3—8% leiszapolható részt tartalmazó laza homok volt. A talajfelszín 0—10 cm-es rétegének vizsgálati adatait az 1. táblázat mutatja. A kísérlet 20 parcellán (100 m²-es) folyt, melyek ötféle kezelést kaptak.

- I. (2, 7, 12, 13 sz. parcellák) rozstartló, őszi szántás,
- II. (1, 8, 11, 14 sz. parcellák) rozstartló, tavaszi szántás,
- III. (3, 6, 9, 16 sz. parcellák) tarlólhántás tárcsával, őszi szántás,
- IV. (4, 5, 10, 15 sz. parcellák) tarlólhántás tárcsával, tavaszi szántás,
- V. (17, 18, 19, 20 sz. parcellák) rozs.

A rozs vetése 1963 IX. 20-án történt.

A talajművelések időpontjai a következők voltak:

Tárcsázás 1963 IX. 14. III. és IV. kezeléssű parcellák,

Őszi szántás 1963 XI. 4. I. és III. kezeléssű parcellák,

Tavaszi szántás 1964 IV. 11. II. és IV. kezeléssű parcellák.

1. táblázat

A kísérleti terület feltalajának (0–10 cm) vizsgálati adatai
(Őrszentmihály)

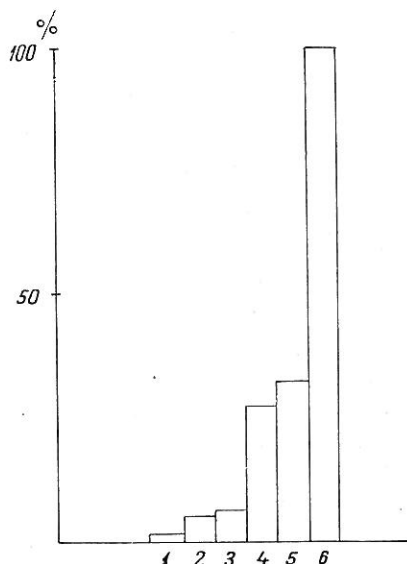
(1) Parcel- lák száma	CaCO %	hy %	(2) Humusz %	(3) Mechanikai frakció mm %			(4) Leiszapol- ható rész mm %
				0,05–0,02	0,02–0,002	0,002 >	
1	7,98	0,39	0,28	0,5	2,8	2,0	4,8
2	10,92	0,39	0,20	1,6	1,2	1,6	2,8
3	14,70	0,38	0,24	1,0	4,0	1,2	5,2
4	8,40	0,48	0,61	3,1	2,8	3,0	5,8
5	11,55	0,39	0,40	1,6	1,6	2,4	4,0
6	7,77	0,46	0,36	1,0	2,8	2,4	5,2
7	6,30	0,54	—	1,0	2,4	2,4	4,8
8	2,10	0,59	1,18	2,3	3,7	4,1	7,8
9	7,35	0,43	0,73	1,6	1,2	2,4	3,6
10	6,30	0,42	0,69	0,9	2,4	1,6	4,0
11	7,77	0,55	0,73	3,3	0,4	3,7	4,1
12	5,88	0,55	0,93	2,8	5,3	2,8	8,1
13	10,92	0,33	0,48	2,4	1,8	1,4	3,2
14	11,55	0,37	0,69	1,2	1,2	2,0	3,2
15	6,30	0,46	0,65	1,2	1,0	3,5	4,5
16	2,10	0,55	0,60	2,4	2,6	3,0	5,6
17	9,03	0,33	0,48	2,3	1,0	2,0	3,0
18	8,40	0,42	0,40	2,0	2,0	1,2	3,2
19	10,92	0,39	0,36	0,9	1,6	1,4	4,0
20	7,98	0,33	0,61	1,9	2,2	1,6	3,8

Az I–IV. kezelés 1964 április végén a kukorica vetésével kapcsolatosan egységesen fogasolva és hengerelve volt. A talajművelés (tárcsázás, szántás) ÉNy–DK irányban történt. A szélerózió mértékét, előző kísérleteinkhez hasonlóan a parcellák elhelyezett, beásott talajfelfogó dobozok segítségével állapítottuk meg [5]. Méréseinket 1963 IX. 15-től 1964 VI. 15-ig végeztük.

A kísérlet folyamán a parcellák tervszerinti művelése következtében a talajfelszín többször változott, s így a kezelések hatása a talaj hosszabb-rövidebb ideig tartó felszíni formáinak eróziót gátló vagy elősegítő befolyásából tevődött össze. Eredményeink értékelésénél ezért először a felszíni formák hatásának összehasonlítását végeztük el (1. ábra). A felszíni formák összehasonlítására 1963 őszén egy szeles időszak alkalmával végzett mérés eredményeit használtuk fel, mivel ekkor a felszín művelés által létrehozott, különböző formáinak, változatainak majdnem mindegyikét megtaláltuk kísérleteinkben. A hengerelt, sima felszín volt az egyetlen felszíni forma, melyet ebben az időpontban nem vizsgálhattunk, mivel hengerelésre csak később, a vetéskor került sor. Az összehasonlítás céljára ezért egy tavaszi, azonos időtartamú és szélerősségű időszak mérési eredményeit választottuk ki, s ezt ábrázoltuk.

A legellenállóbb természetesen a növényi maradványokkal, gyomokkal jól takart felszín volt. Ezután a kb. 6 hetes rozsvetés következett, mely azonban még gyenge és ritka volt ahhoz, hogy teljes védelmet nyújtson a talajnak a szél erejével szemben. A gyakorlatilag növényzetmentes: szántott, tárcsázott, hengerelt parcellák között igen nagy különbségek mutatkoztak. A hengerelt talaj hatalmas mértékű eróziót szenvedett. Jólal kevésbé volt erodálható a tárcsázott és a tárcsázott + szántott talaj felszíne, míg a csupán szán-

tott talaj kielégítő ellenállást mutatott, hatása a rozssal bevetettéhez volt hasonló. A szántott és tárcsázott parcellák között talált aránylag nagy különbséget nemcsak a két talajmunka után visszamaradt felszín rögzössége közötti eltérés okozta, hanem hozzájárult az is, hogy a tárcsázás kb. 6 héttel korábban történt, s ezalatt a tárcsázott felszín eredeti érdességéből már veszített. A tárcsázott + szántott parcelláknak a szántottakéhoz viszonyított nagyobb erodálhatósága feltehetően a többszöri művelés szárító és lazító hatásának tulajdonítható.



1. ábra

A felszín állapotának a hatása szélrózióra laza homoktalajon. Talajfelszín állapota: 1. Tarló. 2. Rozs. 3. Szántott. 4. Tárcsázás után szántott. 5. Tárcsázott. 6. Hengerelt

A talajfelszíni formák erodálhatósága, ill. ellenállása a szélrózió dinamikájának és törvényszerűségeinek ismeretében jól értelmezhető [7, 46].

1. A talajrészecskék felemelését mindig turbulens légáramlás okozza. A talajfelszín felett közvetlenül, aerodinamikai törvényszerűségek következtében egy többé-kevésbé vékony sávban a légáram sebessége 0. E felett egy szinten vékony ún. lamináris légréteg van, mely átmenetet képez a turbulens légáramba. A felszín érdességének, kiemelkedéseinek (talajrészecskék, morzsák, rögök, barázdák) magasságától függ a 0-sebességű légréteg vastagsága. Minél érdesebb a felszín, minél magasabbak a kiemelkedések, annál vastagabb ez a réteg, s a felszín annál jobban ellenáll a szél erejének. A növényi takaró is a 0-sebességű réteg magasságának növelése révén nyújt védelmet a talaj felszínének.

2. A szántott felszínen levő nagy rögöket, bár a turbulens áramba nyúlnak, súlyuk miatt mégsem tudja a szél helyükről elmozdítani. A sima, hengerelt felszínen a szétrombolt talajrögök apró részecskéit, szemcséit könnyen elviszi a szél.

3. A szántott felszínen levő rögök mindezekén kívül még bizonyos fokú mechanikai stabilitással is rendelkeznek, amit az alsó rétegből szántással fel-

2. táblázat

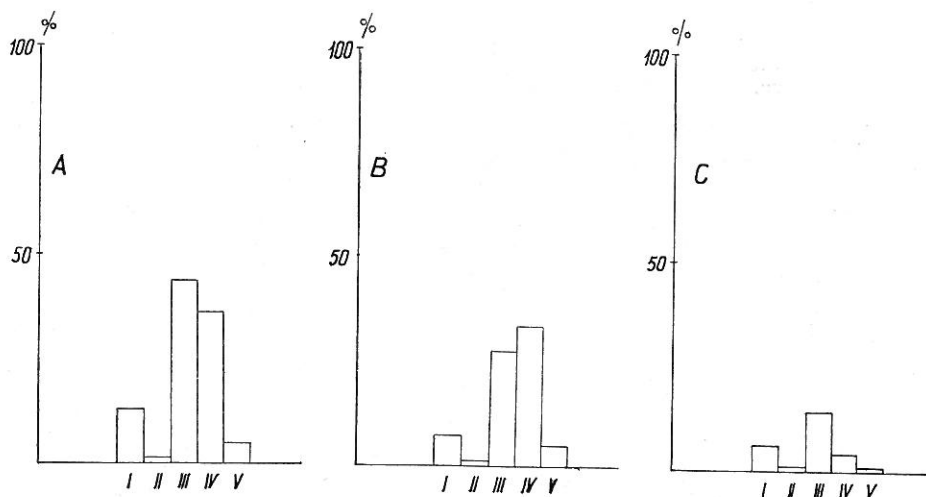
A parcellákon összegyűjtött homok mennyiségének egy dobozra eső átlagértékei, g/doboz. (Órszentmiklós)

(1) Kezelések	(2) Őszi	(3) Tavaszi	(4) Őszi és tavaszi összesen	(5) Vetés utáni 8 hét alatt összesen	(6) Össze- hasonlító mérés
	időszakban				
I. Tarló, őszi szántás	30	27	57	1556	428
II. Tarló, tavaszi szántás	0	2	2	1437	411
III. Tárcsázás, őszi szántás	140	77	217	1847	486
IV. Tárcsázás, tavaszi szántás	162	20	182	1797	480
V. Rozs	20	8	28	—	—
a) Szeles, esőtlen napok száma	18	14	32	28	5
b) Szélsebesség átlag m/sec	6,5	5,9	6,3	6,6	6,9

hozott, száradó rögök talajrészecskéinek cementációja okoz. Hengerelés esetén, ha a talaj elég nedves, száradás következtében a felszínen vékony kéreg keletkezhet, melynek szintén van némi rövidéletű mechanikai stabilitása; száraz talajfelszín esetén azonban hengereléssel igen veszélyes helyzetet teremthetünk, a szélerózió fellépése és elhatalmasodása szempontjából.

4. A szántott, rögös talajfelszín a szél által tovasodort részecskék fel-tartóztatásával az erózió terjeszkedését is gátolja. Hasonló hatása a felszínt borító tarlónak, illetve növényzetnek is van.

5. A többszöri talajmunkával szárított, lazított felszín mechanikai stabilitása gyengül, s érdességét hamar elveszíti.



2. ábra

Művelési módok hatása a szélerózióra laza homoktalajon. A) A kísérlet teljes időtartama folyamán. B) Az őszi időszakban. C) A tavaszi időszakban. Művelési módok (kezelések): I. Tarló, őszi szántás. II. Tarló, tavaszi szántás. III. Tárcsázás, őszi szántás. IV. Tárcsázás, tavaszi szántás. V. Rozs

Az itt értékelt hosszabb-rövidebb ideig fennálló felszíni változatok, formák eróziót gátló, vagy elősegítő befolyásából tevődött össze az egyes kezelések szélrózsió szempontjából előnyös, ill. hátrányos hatása. 9 hónapon át végzett méréseink összesített eredményeit a 2. sz. táblázat mutatja. A vetés utáni első szeles időszakban az egységesen kezelt, hengerelt parcellákon kapott mérési eredményeket összehasonlítási alapul felhasználva a 2. ábrán relatív értékekkel szemléltettük a kezelések hatását. Szélrózsióval foglalkozó kísérletekben erre azért van szükség, hogy az egyes parcellák talajának kötöttségéből adódó csekély, de szélrózsió szempontjából figyelemreméltó különbségeket, azonkívül a parcellák fekvéséből eredő hatásokat kiküszöböljük.

A kísérletekben vizsgált 5-féle művelési mód közül a II. kezelés (tarló, tavaszi szántás) széllel szemben teljes ellenállást mutatott. Ugyancsak jó, illetve közepes védelmet nyújtott az V. (rozs) és az I. kezelés (tarló, őszi szántás.) A IV. (tárçaszás, tavaszi szántás) és a III. kezelés (tárçaszás, őszi szántás, kedvezett a szélrózsió kialakulásának (2. ábra).



3. ábra

A keréknyomba-vetést (wheel-track planting) utánzó sorhengerelés nyomán kialakult felszín

A kezelések hatását tavaszi és őszi időszakra felbontva a 2. ábrán láthatjuk. Megállapítható, hogy 1. a IV. kezelésben részesült parcellák erodálhatóságát a tavaszi szántás, mely a felszínt ismét rögzítette, csökkentette; 2. ugyanígy a III. kezelést kapott parcellák esetében az ősszel végzett szántás csökkentette bizonyos mértékben az erodálhatóságot; 3. a III. kezelés sem ősszel sem tavasszal nem nyújtott védelmet a defláció ellen, mivel a tárçaszással + szántással fellazított talaj a művelések után csak rövid ideig tudta érdekességét megőrizni.

A kísérlet vizsgálati adatai ezenkívül még a következőkre hívják fel figyelmünket:

1. Nemcsak a késő őszi, október—novemberi és a kora tavaszi, március—

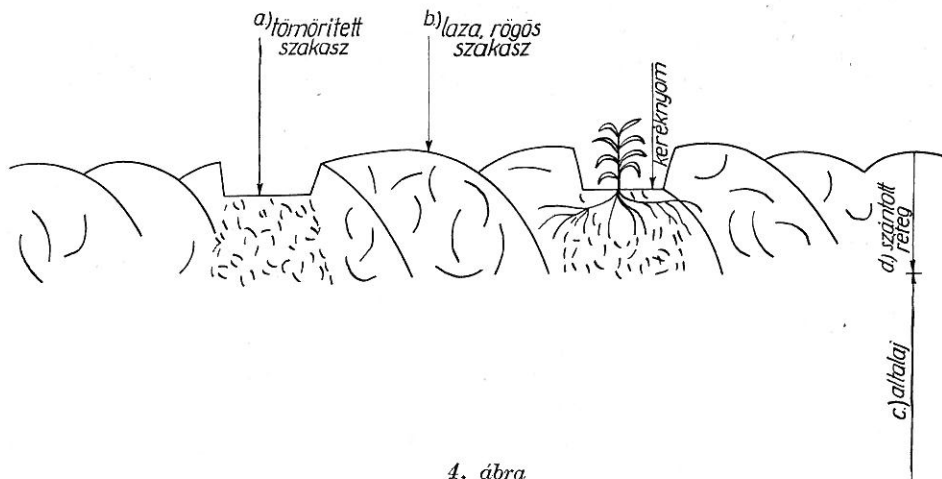
áprilisi szelek, hanem a május—júniusi szelek is hatalmas eróziót okozhatnak, ami késői vetésű növényeink számára komoly veszélyt jelenthet.

2. Szélerózió szempontjából legveszélyesebb időszak a növények elvetése és bizonyos magasságig való felnövekedése közötti szakasz, mivel a növényzetmentes, vetésre előkészített, jól elmunkált homoktalaj felszínét a leggyengébb szél is megtámadja.

3. Nemcsak a futóhomok, hanem a kötöttebb homoktalajok hengerelése is erőteljesen elősegíti a szélerózió fellépését, amit a következő összehasonlítás is bizonyít: a vetés utáni 8 hét 28 szeles napján (átlagsebesség 6,6 m/sec) a hengerelt parcellákon 11,5-szer nagyobb talajelhordást tapasztaltunk, mint a növényzetmentes, szántott és tárcsázott parcellákon az őszi és tavaszi, ill. november elejétől április végéig tartó időszak 32 szeles napján (átlagsebesség 6,3 m/sec).

Az itt ismertetett kísérlet eredményei és tapasztalatai alapján, 1965-ben Dejtáron kísérletet állítottunk be, melyben kukoricavetéssel kapcsolatosan különböző felszíni formák szélerózióra gyakorolt hatását vizsgáltuk. A felszín változatai a következő művelési módok eredményeképpen jöttek létre: 1. borona, 2. henger + borona, 3. sima henger, 4. gyűrűs henger. Ezeken kívül kipróbáltuk a „minimum tillage” rendszerű talajművelés egyik változatát, mivel kísérleteink nyomán olyan irányelvek betartása látszott célszerűnek, melyek e rendszer segítségével könnyen megvalósíthatók; vagyis minél huzamosabb ideig fenntartott növényi takaró, minél érdeesebb talajfelszín és minél kevesebb beavatkozással járó talajkímélő művelés. A „minimum tillage” rendszerű talajművelésnek több olyan változata van, melyek szélerózió elleni védekezés céljából igen előnyösnek látszanak: 1. keréknyomba-vetés (wheel-track planting), 2. szántás-vetés (plow-plant), 3. talajművelés-vetés (till planting), 4. barázdába vetés (lister planting), 5. csíkban művelés (strip tillage), 6. talajtakarásos talajművelés (mulch tillage) [20, 32, 43].

Idei kísérletünkben csupán a keréknyomba-vetést utánzó sorhengerelés kipróbálására volt lehetőségünk; 5. kezelésként ezt a módszert alkalmaztuk. E módszer szerint a szántott talajfelszínt nem munkálják el, csupán sorokat



4. ábra

A talajfelszín keresztmetszetének vázlata, keréknyomba-vetés után (Peterson [42] nyomán). a) Tömörített szakasz. b) Laza szakasz. c) Altalaj. d) Szántott réteg

3. táblázat

A kísérleti terület feltalajának (0–10 cm) vizsgálati adatai (Dejtár)

(1) Parcel- lák száma	Y ₁ %	hy ₁ %	(2) Humusz %	(3) Mechanikai frakció m %			(4) Leiszapol- ható rész mm %
				0,05—0,02	0,02—0,002	0,002 >	
1	2,55	0,38	0,80	5,3	6,5	5,3	11,5
2	2,82	0,38	0,84	6,5	5,3	4,9	10,2
3	5,10	0,37	0,76	4,5	6,3	2,6	8,9
4	3,40	0,35	0,76	3,2	4,9	4,1	9,0
5	4,25	0,28	0,88	2,8	3,5	2,4	6,9
6	2,82	0,31	0,76	1,6	3,0	2,6	5,6
7	3,12	0,28	0,82	1,6	5,0	2,7	7,7
8	3,40	0,35	0,82	3,3	6,5	4,1	10,6
9	2,82	0,38	1,02	6,5	4,3	5,3	9,6
10	2,55	0,37	0,84	5,7	6,6	4,9	11,5

tömörítene a vetőmag számára. Mi az elvetett mag feletti talajréteget a vetőgép után kapcsolt kis hengerekkel tömörítettük. A 3. ábra mutatja a vetés után zömében rögzösen hagyott felszínt.

Kísérletünk talaja, amint a 3. táblázat mutatja, 5,6—11,5% közötti leiszapolható részt tartalmazó laza homoktalaj volt. Az idei különlegesen esős tavaszi időjárás miatt a különböző művelési módok eredményeképpen érdes felszíni formák között különbségeket nem lehetett megállapítani, talajmozgás egyikén sem volt. Ezzel szemben a hengerelt sima talajfelszínen most is jól mérhető talajmozgást találtunk (4. táblázat). A keréknyomba-vetés módszerét

4. táblázat

A parcellákon összegyűjtött homok mennyiségének egy dobozra eső átlagértékei (Dejtár)

(1) Kezelések	(2) Parcellák száma	(3) Begyűjtött homok	
		g/edény	átlag, g
a) Borona	1	17	11
	7	5	
b) Henger + borona	3	8	4
	10	0	
c) Sima henger	4	175	210
	9	245	
d) Gyűrűs henger	5	10	5
	8	0	
e) Sorhenger	2	0	2
	6	4	

utánzó sorhengerelés szemmel láthatóan jó hatással volt a növények kelésére, sőt a későbbiek folyamán is fejlettebb, és zöldőbb volt a növényzet az ily módon vetett parcellákon. A növények jobb, gyorsabb fejlődése révén megrövidült a talajfelszín vetés utáni növényzetmentes időszaka, ami szélerózió szempontjából is feltétlenül előnyös. PETERSON [42] szerint a keréknyombavetés ked-

vező hatása a növények kelésére, fejlődésére azzal magyarázható, hogy egyrészt a sorokban tömörített vetőmagág a magok csírázására ideális körülményeket biztosít, másrészt a sorok közötti rögzös, laza szakasz kedvező lehetőséget nyújt a növények fejlődésére, míg ugyanakkor a gyommagvak kelését hátráltatja (4. ábra). A módszernek még további előnye is van, mely a munkamenetek számának csökkentése folytán a homoktalaj amúgy is gyenge stabilitású szerkezetű egységeinek megkíméléséből és nem utolsó sorban a termelési költségek csökkentéséből adódik.

Összefoglalás

Az 1963—64. évi kísérletünkben különböző talajművelési módok szélerózióra gyakorolt hatását vizsgáltuk. A kezelések hatása a talajmunkák következtében előállott különböző felszíni formák hosszabb-rövidebb ideig tartó befolyásából tevődött össze. E felszíni formák hatásának összehasonlítása a következőket mutatta:

1. Legszembetűnőbb volt a 3—8% közötti leiszapolható részt tartalmazó homoktalajnak hengerelés után mutatott nagymértékű erodálhatósága. 2. az érdes (szántott, tárcsázott) talajfelszín szélerózióval szemben mutatott ellenállása érdességének, rögzösségének fokával volt összefüggésben. 3. A többszöri talajművelés gyengítette a szerkezeti egységek stabilitását. 4. A növényzettel borított felszín erodálhatóságát a növényzet sűrűsége befolyásolta.

Az 1963—64. évi kísérletünkben tapasztaltak alapján célszerűnek látszik a „minimum tillage” művelési rendszer néhány változatának alkalmazása szélerózió elleni védekezés céljából. 1965-ben e művelési rendszer egyik módját, a keréknyomba-vetést hasonlítottuk össze egyéb vetési talajmunkálatokkal (borona, henger + borona, sima henger, gyűrűs henger). Az említett módszer a többi, érdes felszín hátrahagyó talajmunkával azonosan jó védelmet nyújtott, míg a hengerelt, sima felszínen az esős időjárás ellenére is erőteljes talajmozgást észleltünk. A keréknyomba-vetést utánzó sorhengerlésnek a többi érdes felszín előállító vetési munkálattal szemben több előnye van, mely egyrészt a növények kelésének, kezdeti fejlődésének gyorsításából, másrészt a munkamenetek számának csökkentése folytán a homoktalajok amúgy is gyenge stabilitású szerkezeti egységeinek megkíméléséből és nem utolsósorban a termelési költségek csökkentéséből adódik.

Irodalom

- [1] AJTAY, Ö.: A futóhomok megkötése. Magyar Mezőgazd. **13.** (22) 3—4. 1958.
- [2] ANTAL, J.: Szalmázóhenger a futóhomokon. Magyar Mezőgazd. **13.** (23) 4. 1958.
- [3] BARAEV, A. I.: Zascita pocsv ot vetrovoj erozii. 39—45. Izd. Kolosz. Moszkva. 1964.
- [4] BOCSAROV, A. P.: Ocenka vetrousztojesivoszti paverhnoszti erodirovannüh pocsv. Zascita pocsv ot erozii. 334—339. Izd. Kolosz. Moszkva. 1964.
- [5] BODOLAY, I.-NÉ: Szélerózió elleni védekezés öntözött homokterületeken. Agro-kémia és Talajtan **14.** 1—16. 1965.
- [6] BOLÜSEV, N. N.: Zakreplenie razveomüh peszkov glinisztoij szuszpenziej. Vesztn. Moszk. Univ. (6) 1948.
- [7] CHEPIL, W. S.: Dynamics of wind erosion: I. The nature of movement of soil by wind. Soil Sci. **60.** 305—320. 1945; II. Initiation of soil movement. Soil Sci. **60.** 397—411. 1945.
- [8] CHEPIL, W. S.: Field structure of cultivated soils with special reference to erodibility by wind. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. **17.** 185—190. 1953.
- [9] CHEPIL, W. S.: The effect of synthetic conditioners on some phases of soil structure and erodibility by wind. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. **18.** 386—391. 1954.

- [10] CHEPIL, W. S.: Effects of asphalt on some phases of soil structure and erodibility by wind. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. **19**. 125–128. 1955.
- [11] CHEPIL, W. S.: Dust bowl: causes and effects. J. Soil Water Conserv. **12**. 108–111. 1957.
- [12] CHEPIL, W. S.: Width of field strips to control wind erosion. Kansas Agric. Exp. Sta. Manhattan. Techn. Bull. 92. 1957.
- [13] CHEPIL, W. S., ENGLEHORN, C. L. & ZINGG, A. W.: The effect of cultivation on erodibility of soils by wind. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. **16**. 19–21. 1952.
- [14] CHEPIL, W. S. & WOODRUFF, N. P.: How to reduce dust storms. Kansas Agric. Exp. Sta. Manhattan. Circ. 318. 1955.
- [15] CHEPIL, W. S., WOODRUFF, N. P., SIDDOWAY, F. H., FRYHEAR, D. W. & AMBRUST, D. V.: Vegetative and nonvegetative materials to control wind and water erosion. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. **27**. 86. 1963.
- [16] CSERTIKOV, A.: Oszvoenie travopol'nyh szervooborotov glavnoe v bor'be sz vetrovoj eroziej pocsv. Szel'szkohezj. Kazahsztana. Alma-Ata. **7**. (9) 36–39. 1960.
- [17] EGRSZEGI, S.: A szélerózió (defláció) leküzdése erdősávrendszerrel. Időjárás **55**. 161. 1951; **55**. 210. 1951.
- [18] EGRSZEGI, S.: A homokvédelem fontosságáról. Magyar Mezőgazd. **16**. (16) 16. 1961.
- [19] EGRI, A.: A futóhomok talajművelésének néhány kérdése. Magyar Mezőgazd. **17**. (10) 8–9. 1962.
- [20] FÜLÖP, G.: A minimum tillage módszer fejlődése és újabb eszközei. Mezőgazd. Világíró. **1**. 5–10. 1965.
- [21] GAEL', A. G.: Deflacija legkih pocsv i merü bar'bü sz nej. Oszvoenie poczkov. Izd. MSH SSSR. Moszkva. 27–34. 1960.
- [22] GALIMSZKIJ, V. L.: Opüt obrabotki pocsvü v rajonah vetrovoj erozii. Zemledelie. **7**. (9) 73–76. 1959.
- [23] GRINDROD, J.: The dutch stop blowing. Pract. Pwr. Farming. London. **22**. (3) 1959.
- [24] HAASJES, K. H. JR.: Land reclamation defence against the sea and wind erosion in the Netherlands. J. Soil W. Conserv. Ind. Hazaribagh. **7**. 16–27. 1959.
- [25] IL'MENEV, Sz. I.: Rol' agrotechniceszkih i leszomeliorativnyh meroprijatij v bor'be sz vetrovoj eroziej. Zemledelie. **23**. (8) 38–45. 1961.
- [26] KAPLAN, Sz. M.: Pocsvoobrativajuscie orudija bor'bü sz vodnoj i vetrovoj eroziej. Vopr. Zemled. Bor'bü. Eroz. Pocsv. Sztep. Leszosztep. Rajon. SSSR Szaratov. Knizsn. Izd. Szaratov. **2**. 244–251. 1959.
- [27] KAZÓ, B.: Homokfelszín megkötés hazai gyártmányú „Solakrol”-lal. Agrokémia és Talajtan. **7**. 141–150. 1958.
- [28] KIRICSEK, F.: Polosznaja szisztéma zemledelija – vernoe szredsztvo bor'bü sz vetrovoj eroziej. Szel'szk. Hoz. Kazahsztana. Alma-Ata. **7**. (2) 36–40. 1960.
- [29] KLEIN, I.: Védekezés a homokverés ellen. Magyar Mezőgazd. **17**. (33) 7. 1962.
- [30] KULIKOV, V. A.: Pül'nye buri na juge Ukrainü vesznoj 1960. g. Pocsvovedenie. (6) 11–18. 1961.
- [31] LAMMEL, K.: Homoktalajok gépi művelése. Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1955.
- [32] LEHOCZKY, L.: A minimum tillage talajművelési rendszer az USA-ban. Magyar Mezőgazd. **19**. (10) 8–9. 1964.
- [33] LONG, E. J.: Sand + Soil = trees. Amer. Forestry. Washington. **70**. (1) 46. 1964.
- [34] LYLES, L. & WOODRUFF, N. P.: How moisture and tillage affect soil cloddiness for wind erosion control. Agric. Eng. **3**. (3) 150–153; 159. 1962.
- [35] MAZURAK, E. P., ZINGG, A. W. & CHEPIL, W. S.: Effect of 39 years of cropping practices on wind erodibility and related properties of an irrigated chestnut soil. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. **17**. 181–185. 1953.
- [36] MECH, S. J.: Wind erosion control in the Columbia Basin. Agr. Expt. Sta. Circular 268. 1955.
- [37] MIL'CEVSKIJ, V. J.: Izuesenie mer bor'bü sz vetrovoj eroziej pocsv. Zasesita pocsv ot erozii. 346–351. Izd. Kolosz. Moszkva. 1964.
- [38] MORTLAND, M. M. & ERICKSON, A. E.: Clay may but productive life into sandy soils. Crops and Soils. Madison. **11**. 14–15. 1959.
- [39] MUNKEBY, O.: Asfalt-emulsjoner – ett nytt middel i landbrukets tjeneste. Norsk Landbruk. Oslo. **81/52**. 724–725. 1962.
- [40] NOVÁK, L. J., WITT, E. E. & HILER, M. J.: Dextran and dextran products as soil-conditioning materials. J. Agric. Food Chem. **3**. 1028–1033. 1955.
- [41] NOSZTICZIUS, A.: Láptalajok defláció elleni védelme mesterséges morzsásító anyagokkal. Mg. Akadémiai Közl. Mosonmagyaróvár. 34–37. 1962.

- [42] PETERSON, A.: Minimum tillage goes nationwide. *Fm. Quart. Cincinnati*. **19**. (1) 84–85. 1964.
 - [43] PETERSON, A.: Systems for minimum tillage. *Fm. Quart. Cincinnati*. **19**. (1) 86–87., 119. 1964.
 - [44] SÁROSI, L.: A homoktalajok vízgazdálkodásának javítása bentonitszuszpenzióval. *Hidrológiai Közl.* **43**. 308–309. 1963.
 - [45] SPKOPKOVÁ, M.: Ipusoby zurodnování lehkyh piscitych pud. *Za Vys. Ur. Praha*. **8**. (22) 509–510. 1960.
 - [46] SUTTON, O. S.: *Micrometeorology*. McGraw-Hill. London. 1953.
 - [47] TÓTH, J., KLENCZNER, I. & FILEP, Gy.: Helyi adottságok kihasználása a nyírségi homoktalajok javításánál. *Magyar Mezőgazd.* **18**. (23) 8. 1963.
 - [48] WESTSIK, V.: Laza homoktalajok okszerű művelése. *Mg. Kiadó*. Budapest. 1951.
 - [49] WOODRUFF, N. P., CHEPIL, W. S. & LYNCH, R. D.: Emergency chiseling to control wind erosion. *Kansas Agric. Exp. Sta. Manhattan. Techn. Bull.* 90. 1957.
 - [50] WOODRUFF, N. P. & CHEPIL, W. S.: Implements for wind erosion control. *Agr. Eng.* **37**. (11) 751–754. 1956.
 - [51] WOODRUFF, N. P. & FENSTER, C. R.: Performance of tillage implements in stubble mulch system. I. Residue conservation. II. Effects of soil cloddiness. *Agron. J.* **57**. 45–49., 49–51. 1965.
 - [52] ZAHAROV, N. S., REVÜT, I. B. & LEON'TEV, V. O.: Novij szponobzahreplenija podvisznüh peszkov. *Szel'hozgiz. Moszkva*. 1954.
 - [53] ZINGG, A. W.: A portable wind tunnel and dust collector developed to evaluate the erodibility of field surfaces. *Agron. J.* **43**. 181–191. 1951.
 - [54] ZINGG, A. W.: Evaluation of the erodibility of field surfaces with a portable wind tunnel. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* **15**. 11–17. 1951.
 - [55] ZINGG, A. W., WOODRUFF, N. P. & ENGLEHORN, C. L.: Effect of wind-row orientation on erodibility of land in sorghum stubble. *Agron. J.* **44**. 227–230. 1952.
- Érkezett: 1965. november 30.*

The Role of Soil Cultivation in the Appearance of Wind Erosion

S. BODOLAY

Research Institute of Soil Science and Agricultural Chemistry of the Hungarian Academy of Sciences, Budapest

Summary

In an experiment conducted in 1963–64 the effect of various soil cultivation methods on wind erosion were examined. The effect of treatments was composed of the longer or shorter influence of various superficial forms developed as a result of tillage works. The effect of these superficial forms was determined from the value of soil movement measured in the surface. Measurement results allowed to draw the following conclusions:

1. Most conspicuous was the high erodibility of loose sandy soil (containing 3–8 per cent of fine particles) after rolling. On 28 windy days of the 8 weeks after seeding (mean velocity 6.6 m/sec) on the rolled plots of smooth surface 11.5 times as high soil erosion was observed as in the (ploughed, disked) plots free of vegetation on the 32 windy days of the autumn and spring, exactly between November 1 and the end of April (mean velocity 6.3 m/sec).

2. a. Resistance to wind erosion of the rough (ploughed, disked) soil surface was connected with the degree of roughness or cloddiness. Freshly ploughed soil surface afforded good protection.

2. b. Mechanical stability of the structural units constituting roughness of surface increased their resistance. Repeated soil cultivation weakened the stability of the structural units and is therefore detrimental from the point of view of wind erosion.

3. Erodibility of the surface covered by vegetation was influenced by the density of vegetation.

As a result of the erodibility or resistance respectively of the various superficial forms, the influence of the different methods of cultivation in the order of their advantageous effect was the following:

Treatment II. (stubble, spring ploughing), treatment V. (rye), treatment I (stubble, autumn ploughing), treatment IV. (disking, spring ploughing), treatment III. (disking, autumn ploughing).

Measurement results and observations also allowed to draw the following conclusions:

1. Not only the winds late in the autumn in October—November and early in spring, March—April, but also the winds in May—June may produce important erosion.
2. From the aspect of wind erosion the most dangerous period is that between seeding and reaching a certain height of the vegetation because the soil surface in this period is free of vegetation and the even, smooth, well worked soil surface prepared for sowing favours the occurrence of wind erosion.

On the basis of experience gained in the 1963—64 experiment it seems suitable for the purpose in view to apply some variants of the "minimum tillage" cultivation method for the purpose of protection from wind erosion. In 1965 a modality of this cultivation system, the wheel-track planting was compared with other soil cultivation works of sowing (harrow, roll + harrow, smooth roll, ring roll). The method referred to, similarly to other tillage leaving behind a rough surface, afforded good protection while on the rolled, smooth surface inspite of the rainy weather intensive soil movement was observed. Rowrolling simulating the method of wheel track planting has several advantages as compared with other cultivation works producing a rough surface, which derive on the one hand from the acceleration of the emergence and initial growth of the plants and other hand by the reduction of the number of working processes ("once through" operations), from the sparing of the structural units of lower stability of the sandy soils and last but not least from the reduction of the costs of production.

Fig. 1. The effect of the state of the surface on wind erosion in loose sandy soil. Condition of the soil surface: 1. Stubble. 2. Rye. 3. Ploughed. 4. Ploughed after disking. 5. Disked. 6. Rolled.

Fig. 2. Effect of cultivation methods on wind erosion on loose sand. A. During the whole research period. B. In the autumn period. C. in the spring period. Tillages (treatments): I. Stubble, autumn ploughing. II. Stubble, spring ploughing. III. Disking, autumn ploughing. IV. Disking, spring ploughing. V. Rye.

Fig. 3. Surface produced by row-rolling.

Fig. 4. Scheme of the cross section of soil surface, after wheel-track planting (after Peterson). a) Compacted section. b) Loose section. c) Subsoil. d) Ploughed layer.

Table 1. Examination data of the surface (0—10 cm) soil of the experimental area in Órszentmiklós. (1) Number of plots. (2) Humus per cent. (3) Mechanical fraction, mm per cent. (4) Particles smaller than 0.02, mm per cent.

Table 2. Relative amount of soil moved by the wind in Órszentmiklós. Mean values per 1 box of the sand collected on the plots, g/box. (1) Treatments. I—V. see Fig. 2. — a) Number of windy, rainless days. b) Velocity of wind average mm/sec. (2) In the autumn period. (3) In the spring period. (4) Autumn and spring total. (5) Total of 8 weeks after sowing. (6) Comparative measurement.

Table 3. Examination data of the surface soil (0—10 cm) of the experimental area in Dejtár. For signs see Table 1.

Table 4. Relative amount of soil moved by the wind in Dejtár. Average values per 1 box of the amount of sand collected on the plots g/(box). (1) Treatments: a) Harrow. b) Roll + harrow. c) Smooth roll. d) Ring roll. e) Row roll. (2) Number of plots collected sand g and average.

Le rôle de la cultivation du sol dans l'apparition de l'érosion éolienne

S. BODOLAY

Institut de Recherches de Pédologie et de Chimie Agricole de l'Académie des Sciences de Hongrie, Budapest

Résumé

Nous avons étudié dans nos expériences de 1963—64 l'effet des divers modes de cultivation sur l'érosion éolienne. L'effet des traitements est constitué par l'influence d'une durée plus ou moins prolongée des divers formes superficielles produites par les travaux auxquels la terre a été soumise. Nous avons établi l'effet des formes superficielles d'après la grandeur du mouvement du sol mesurée à la surface. Les résultats de nos mesurages ont montré:

1. Le plus apparent a été la grande érodibilité après roulage du sol sablonneux meuble contenant 3 à 8% de parties fines. Sur les parcelles roulées, à surface lisse, nous avons observé pendant les 28 jours venteux des 8 semaines passées après les semis (vitesse moyenne du vent 6.6 m/sec) une perte 11.5-fois plus grande que sur les parcelles sans végétation (labourées, émottées) pendant les 32 jours venteux de la période écoulée du commencement de novembre à la fin d'avril (vitesse moyenne 6.3 m/sec).

2a. La résistance envers l'érosion éolienne de la surface rugueuse du sol (labourée émottée) a été en rapport avec le degré de sa rugosité. La surface fraîchement labourée, a offert une bonne protection.

2b. La stabilité mécanique des unités structurales formant la rugosité de la surface a augmenté leur résistance. Le labourage réitéré du sol a amoindri la stabilité des unités structurales, par conséquent il est désavantageux au point de vue de l'érosion éolienne.

3. L'érodibilité de la surface couverte de végétation est influencée par la densité de la végétation.

En conséquence de l'érodibilité de ces diverses formes superficielles et, respectivement, de leur résistance à l'érosion éolienne, l'influence des divers labours, dans l'ordre de leurs effets avantageux, a été la suivante: traitement II (chaume, labour de printemps), traitement V (seigle), traitement I (chaume, labour d'automne), traitement IV (disque, labour de printemps), traitement III (disque, labour d'automne).

Nos résultats des mesurages et nos faits d'observations nous ont encore permis les constatations suivantes:

1. En outre des vents de fin d'automne, octobre-novembre, et des vents d'avant-printemps (mars-avril) les vents de mai et juin peuvent aussi causer une érosion éolienne considérable.

2. Au point de vue de l'érosion éolienne la période la plus dangereuse c'est celle qui s'étend du semis jusqu'à la montée des plantes à une certaine hauteur, parce qu'alors la surface de la terre ne porte pas de végétation et son état lisse, soigneusement préparé est bien favorable à l'occurrence d'une érosion considérable.

Selon nos observations faites en 1963-64 il apparaît convenable d'employer certaines modifications du système «minimum tillage» pour se parer contre l'érosion éolienne. En 1965 nous avons comparé l'un des procédés de ce système de cultivation, le semis dans les marques des roues, avec divers autres procédés d'ensemencement (herse, rouleau + herse, rouleau lisse, rouleau annulaire). Le procédé mentionné a donné d'aussi bons résultats que les autres procédés de labours produisant une surface de terre rugueuse, tandis que sur la surface lisse obtenue par l'emploi du rouleau nous avons observé un mouvement de terre considérable, malgré la saison pluvieuse. Le procédé de passer le rouleau sur les lignes en semis, imitant ainsi le semis dans la marque des roues, possède plusieurs avantages. Ces avantages sont, d'une part, l'accélération de la croissance initiale des plantes, d'autre part, en réduisant le nombre des passages des instruments de travail, ménager les unités structurales des sols sablonneux, sans cela déjà assez faibles, et encore la diminution des frais d'exploitation.

Fig. 1. Effet de l'état de la surface du sol sur l'érosion éolienne sur terre sablonneuse. Etat de la surface: 1. Chaume. 2. Seigle. 3. Labouré. 4. Labouré après émottage par herse à disque. 5. Emottage par herse à disque. 6. Passé au rouleau.

Fig. 2. Effet des modes de cultivation sur l'érosion éolienne sur terre sablonneuse. A. Pendant toute la période de recherche. B. En automne. C. Au printemps. Traitements: I. Chaume, labour d'automne. II. Chaume, labour de printemps. III. Herse à disque, labour d'automne. IV. Herse à disque, labour de printemps. V. Seigle.

Fig. 3. Surface résultant par semis en marques des roues passé ensuite au rouleau (Wheel-track planting).

Fig. 4. Esquisse de la coupe transversale de la surface du sol après semis en marques de roues (d'après Peterson). a) Zone comprimée. b) Zone meuble. c) Sous-sol. d) Couche labourée.

Tableau 1. Données de l'analyse de la couche supérieure (0-10 cm) du terrain expérimental à Órszentmiklós. (1) Nombre de la parcelle. (2) Humus %. (3) Composition granulométrique, mm %. (4) Parties lessivables, mm %.

Tableau 2. Quantité relative du sol remué par le vent à Órszentmiklós. Valeurs moyennes par bête de la quantité de sable recueilli sur les parcelles, g/boîte. (1) Traitements I-V, voir fig. 2. — a) Nombre des jours venteux, sans pluie. b) Vitesse moyenne du vent mm/sec (2) En automne. (3) Au printemps. (4) En automne et au printemps, total. (5) En 8 semaines après les semailles, total. (6) Mesurage comparatif.

Tableau 3. Données de l'analyse de la couche supérieure (0—10 cm) du terrain expérimental à Dejtár. Pour les indications voir tabl. 1.

Tableau 4. Quantité relative du sol remué par le vent à Dejtár. Valeurs moyennes par boîte de la quantité de sable recueilli sur les parcelles, g/boîte. (1) Traitements: a) Herse. b) Rouleau + herse. c) Rouleau lisse. d) Rouleau annulaire. e) Rouleau de lignes. (2) Nombre des parcelles. (3) Sable recueilli, g/boîte et valeur moyenne.

Роль обработки почвы в возникновении ветровой эрозии

Ш. БОДОЛАИ

Научно-исследовательский Институт Почвоведения и Агрохимии А. Н. Венгрии, Будапешт

Резюме

В наших опытах проведенных в 1963—1964 гг изучалось влияние различных методов обработки почвы на степень ветровой эрозии. Влияние обработки на проявление ветровой эрозии состоит из длительно или кратковременно продолжающегося взаимодействия различных форм поверхности почвы, возникающих под влиянием обработки. Это влияние определялось измерением величины движения почвенных частиц. Данные измерений показали следующее:

1. Самое высокое влияние ветровой эрозии наблюдалось на рыхлом песке с содержанием илстых частиц от 3—8%, после прикапывания. За восемь послепосевных недель отмечалось 28 дней с ветрами (скорость ветра 6,6 м/сек) и за это время на прикапанных, гладкой поверхности делянках снос почвенных частиц был в 11,5 раза больше, чем на делянках без растительности (вспашка, дискование), где за осенне-весенний период от начала ноября до конца апреля наблюдалось 32 ветровых дня (средняя скорость ветра 6,3 м/сек.).

2а. На шероховатой поверхности (вспашка, дискование) устойчивость почвы против ветровой эрозии зависела от степени выраженности шероховатости, глыбистости. Свежевспаханная поверхность защищала почву от выдувания.

в. Механическая стабильность структурных отдельностей, составляющих шероховатую поверхность, повышает устойчивость к выдуванию. Многократные обработки почвы ослабляют стабильность структурных отдельностей и поэтому с точки зрения ветровой эрозии являются нежелательными.

3. На степень эрозии поверхности покрытой растительностью большое влияние оказывает густота растительного покрова.

Эродированность почвы при различных формах поверхности, или вернее, устойчивость ее против эрозии, создающаяся под влиянием различных способов обработки была следующей в порядке положительного действия последних; II. Вариант (стерня, весенняя вспашка), V. вариант (рожь) I. вариант (стерня, зяблевая вспашка), IV. вариант (дискование, весенняя вспашка), III. вариант (дискование, зяблевая вспашка).

Данные измерений и наблюдений дают возможность сделать следующие заключения:

1. Не только поздние-осенние (октябрь—ноябрь) и ранне-весенние (март—апрель) ветры, но и ветры в мае—июне месяце вызывают значительную эрозию.

2. С точки зрения ветровой эрозии самым опасным периодом времени является период от посева до тех пор, пока растения не достигнут определенной высоты, так как в это время поверхность почвы свободная от растений, гладкая в результате проведения предпосевной обработки, и это благоприятствует началу ветровой эрозии.

На основе опытов 1963—1964 гг мы пришли к заключению, что для защиты от ветровой эрозии целесообразно применять некоторые модификации системы обработки «minimum tillage».

В 1965 году сравнивали один из методов этой системы, а именно, посев в колею с другими посевными обработками (боронование, прикапывание + боронование, гладкий каток, кольчатый каток). Упомянутый метод, идентично методам обработки, образующим шероховатую поверхность, хорошо защищает почву от эрозии, в то время как на прикапанной гладкой поверхности, несмотря на дождливую погоду, наблюдалось сильное движение почвенных частиц. Прикапывание рядков, имитирующее метод посева в колею по сравнению с другими методами обработки, создающими шероховатую поверхность, имеет ряд преимуществ, с одной стороны, ускоряет прорастание и начальное развитие растений, с другой стороны, снижает количество обработок, что избавляет песчаные

почвы, и без того рыхлые по сложению, от дальнейшего разрыхления и не в последнюю очередь, снижает издержки производства.

Табл. 1. Данные почвенных исследований (слой 0—10 см) в Эрсентмиклош. (1) Номер делянки. (2) Гумус в %. (3) Механические фракции в мм.%. (4) Илистая фракция в мм.%. (5) Весной. (6) Осенью и весной всего. (7) Всего за восемь послепосевных недель. (8) Сравнительные измерения.

Табл. 2. Относительное количество почвенных частиц передвигающихся под влиянием ветра. Количество песка, снесенного с поверхности делянок, приходящееся в среднем на одну коробку, гр/коробка. (1) Варианты I—V. см. рисунок 2. *a)* количество дней с ветрами, без дождя, *b)* средняя скорость ветра в мм/сек. (2) В осенний период. (3) Весной. (4) Осенью и весной всего. (5) Всего за восемь послепосевных недель. (6) Сравнительные измерения.

Табл. 3. Данные почвенных исследований (слой 0—10 см) в Дейтар. Обозначения см. в таблице 1.

Табл. 4. Относительное количество почвенных частиц, передвигающихся под влиянием ветра. Дейтар. Количество песка снесенного с поверхности делянок, приходящееся на одну коробку, в гр/коробка. (1) Варианты: *a)* боронование, *b)* боронование + прикатывание, *c)* гладкий каток, *d)* кольчатый каток, *e)* рядковый каток. (2) Номер делянки. (3) Количество песка в гр/коробка и среднее значение.

Рис. 1. Зависимость размера ветровой эрозии от состояния поверхности почвы на рыхлом песке. Поверхность почвы: 1. Стерня. 2. Рожь. 3. Вспашка. 4. Вспашка после дискования. 5. Дискование. 6. Прикатывание.

Рис. 2. Влияние различных методов обработки на ветровую эрозию на рыхлом песке. А. За всё время опытов. В. Осенью. С. Весной. Методы обработки (варианты): I. Стерня, зяблевая вспашка. II. Стерня, весенняя вспашка. III. Дискование, зяблевая вспашка. IV. Дискование, весенняя вспашка. V. Рожь.

Рис. 3. Поверхность почвы после прикатывания рядков, имитирующее метод посева в колею.

Рис. 4. Схема поперечного разреза почвенной поверхности после посева в с колею (по Петерсон). *a)* Уплотненная часть. *b)* Рыхлая часть. *c)* Подпочва. *d)* Пахотный горизонт.